



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3103797 A1

⑤ Int. Cl. 3:

G02B 7/26

⑳ Aktenzeichen:
㉑ Anmeldetag:
㉒ Offenlegungstag:

P 31 03 797.6
4. 2. 81
17. 12. 81

㉓ Unionspriorität: ㉔ ㉕ ㉖
04.02.80 US 118365

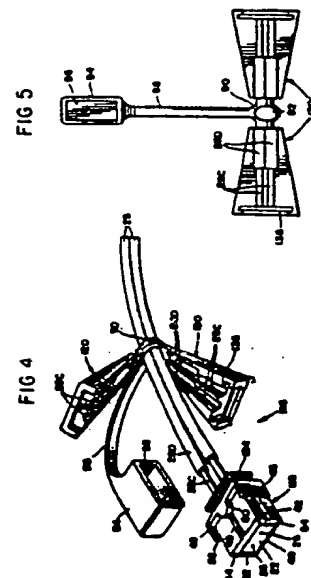
㉗ Anmelder:
Bunker Ramo Corp., 60521 Oak Brook, Ill., US

㉘ Vertreter:
Lauw, R., Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anw., 8000
München

㉙ Erfinder:
Pronovost, Paul Francis, New Milford, Conn., US

㉚ Lichtleiterverbinder

Bei dem Erfindungsgegenstand handelt es sich um eine Lichtleiter-Verbinder-Anordnung, die relativ einfach und billig hergestellt werden kann und derart gestaltet ist, daß die erforderliche exakte Flucht der Lichtleiter erzielt werden kann. Darüber hinaus gewährt sie den Lichtleiter-Kabeln Biege- und Zugentlastung. Beide Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sehen einen Frontbereich vor, der aus einem starren, präzisionsgespritzten Kunststoffteil hergestellt ist, das ein genaues optisches Ausfluchten ermöglicht. Ferner ist ein rückseitiger Bereich vorgesehen, der nicht exakt und genau gespritzt zu werden braucht und zur besseren Ausübung seiner Biegeentlastungsfunktion halb-flexibel ausgebildet ist. In der Ausführungsform, insbesondere gemäß den Fig. 4 und 5, ist dieser rückseitige Bereich leicht, einfach und kostengünstig als eine einstückige Einheit ausgebildet, wobei auch noch eine Schutzkappe angespritzt ist, die dadurch stets für den Schutz des Steckers während der Zeit zur Verfügung steht, während dieser in ein Buchsenteil eingeführt ist. (31 03 797 - 17.12.1981)



DE 3103797 A1

DE 3103797 A1

Patentansprüche

1. Lichtleiterverbinder zum Kuppeln wenigstens eines Lichtleiters mit anderen Elementen eines optischen Systems, gekennzeichnet durch wenigstens einen Stecker (16) mit wenigstens einer in axialer Richtung verlaufenden Bohrung (26) zur Aufnahme eines Lichtleiters (28), durch einen Sockel bzw. ein Buchsenteil (10) mit wenigstens einem offenen Ende (12) zur Aufnahme eines (Kupplungs-)Steckers (16) in axialer Richtung, und durch miteinander in Eingriff bringbare, am Buchsenteil (10) und am Stecker (16) ausgebildete, sich in axialer Richtung erstreckende Mittel (42,46) zum Ausfluchten des Steckers (16) in Bezug auf das Buchsenteil (10), wobei der Lichtleiter (28) des Steckers (16) mit dem anderen anzuschließenden Element optisch in einer Flucht gehalten wird.
2. Verbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander in Eingriff bringbaren Mittel (42,46 am Sockel (10) ausgebildete Federn (46) und mit diesen zusammenwirkende, am Stecker (16) ausgebildete Nuten (42 aufweisen.
3. Verbinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker (16) wenigstens zwei Bohrungen (26) zur Aufnahme eines Lichtleiterpaares (28) aufweist.
4. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß miteinander in Eingriff bringbare Mittel (60,62) vorgesehen sind, die einen an einer Seite des Steckers (16) ausgebildeten Vorsprung (60) und eine an einer Seite an wenigstens einem Ende des Buchsenteils (10) ausgebildete Aussparung (62) zur Aufnahme des Vorsprungs (60) aufweisen, die in Gebrauchslage der Verbinderteile (10,16) nur eine einzige Zuordnung zwischen denselben zulassen.
5. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Buchsenteils (10) eine Einrichtung (70) zur Aufrechterhaltung eines Abstands zwischen dem

Lichtleiter (28) des Steckers (16) und demjenigen der mit diesem zu verbindenden Elemente einsetzbar ist, daß die Einrichtung (70) mit zumindest einer fensterartigen Öffnung (84) versehen ist, durch die hindurch eine optische Verbindung des Lichtleiters (28) mit dem oben erwähnten optischen Element herstellbar ist.

6. Verbinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (70) zur Aufrechterhaltung eines Abstands eine Abstandsscheibe (70) mit einer in dieser ausgebildeten fensterartigen Öffnung (84) ist.
7. Verbinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsscheibe (70) einen von dieser senkrecht abstehenden Aufhänger (74) aufweist.
8. Verbinder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Buchsenteil (10) zwischen seinen Enden (12,14) eine Queröffnung (76) zur Einführung der Abstandsscheibe (70) aufweist, daß das Buchsenteil (10) nahe der Queröffnung (76) für die Abstandsscheibe (70) mit einer Abstützfläche (78) versehen ist, und daß der Aufhänger (74) an der Abstützfläche (78) derart angebracht ist, daß die Abstandsscheibe (70) in die Queröffnung (76) hineinhängt.
9. Verbinder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufhänger (74) eine Durchbrechung (82) aufweist, und daß die Abstützfläche (78) mit einem Vorsprung (80) versehen ist, der in Gebrauchslage zur sicheren Lagerung des Aufhängers (74) in die Durchbrechung (82) eingreift.
10. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker (16) wenigstens eine Bohrung (26) zur Aufnahme eines Lichtleiters (28) und ferner eine Zugentlastungshülse (32) aus halbelastischem Material aufweist, die an einem Ende der Bohrung (26) am Stecker (16) in zu diesem im wesentlichen coaxialer Lage in Bezug auf die Bohrung (26) zur Erfassung des darin angeordneten Lichtleiters (28) angebracht ist.

11. Verbinder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastungshülse (32) aus einem Material gefertigt ist, das über dem Lichtleiter (28) unter bestimmten Bedingungen dicht aufschumpft.
12. Verbinder nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastungshülse (32) und der Stecker (16) an einem Ende der Bohrung (26) jeweils mit einer in Eingriff miteinander bringbaren Einrichtung (34,36) zur gegenseitigen Befestigung aneinander versehen sind.
13. Verbinder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (34,36) eine Ringnut (36) und ein in dieser anzuordnender ringförmiger Flansch (34) ist.
14. Verbinder nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker (16) zwei längs einer das eine Ende der Bohrung (26) schneidenden Teilungsfläche (38) voneinander trennbare Körper (18,20) umfaßt, welche nach ihrer Trennung die Einrichtung (36) des Steckers (16) derart öffnet, daß die Einrichtung (34) der Zugentlastungshülse (32) in diese einführbar ist.
15. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stecker (116) ein Kupplungselement (118) mit einem Vorderende, einem Hinterende und wenigstens einer von seinem Vorderende bis zu seinem Hinterende in seiner ganzen Länge durchsetzenden, einen Lichtleiter aufnehmenden Bohrung (26) aufweist, daß der Stecker (116) eine Biegeentlastungseinrichtung aufweist, die ein Paar einander gegenüberliegender Gehäusehälften (120,120) und ein ringartiges Gebilde (90) mit einer Ringöffnung (92) umfaßt, deren lichte Weite groß genug ist, einen Lichtleiter (28) aufzunehmen, daß die beiden Gehäusehälften (120,120) an entgegengesetzten Seiten des ringartigen Gebildes (90) angebracht und zur Bildung eines an der Ringöffnung (92) endenden geschlossenen Gehäuses (120,120) zueinander schwenkbar sind, daß die Ringöffnung (92) den Lichtleiter (28) umschließt, und daß am

Kupplungselement (118) und an den vom ringartigen Gebilde (90) entfernten Teilen der Gehäusehälften (120,120) ausgebildete Einrichtungen (134,136) vorgesehen sind, die die Biegeentlastungseinrichtung in Gebrauchslage und das Kupplungselement (118) zusammenhalten, wenn das Gehäuse (120,120) über dem Kupplungselement (118) geschlossen sind.

16. Verbinder nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäusehälften (120,120) mit Einrichtungen (26C,26D) versehen sind, die bei Schließung des Gehäuses (120,120) über dem Kupplungselement (118) einander gegenüberliegen und derart dimensioniert sind, daß sie den dazwischen angeordneten Lichtleiter zur Zug- und Biegeentlastung zwischen sich einschließen.
17. Verbinder nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegeentlastungseinrichtung außerdem eine Schutzvorrichtung (94) aufweist, die in ihrer Gebrauchslage das Vorderende des Kupplungselements (118) eng umschließt, und daß zwischen dem Gehäuse (120,120) und der Schutzvorrichtung (94) ein an diesen einstückig angeordnetes streifenförmiges Verbindungselement (98) vorgesehen ist, das die Schutzvorrichtung (94) bei Nichtbenutzung gegen Verlieren sichert.
18. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker (16) mit wenigstens einer einen Lichtleiter (28) aufnehmenden Bohrung (26) versehen ist, daß am Stecker (16) eine Biegeentlastungseinrichtung (32) angeordnet werden kann, die rohrförmig ausgebildet und mit integralen Mitteln (32A) zur Verteilung der Biegebeanspruchung im wesentlichen über seine ganze Länge versehen ist, und daß am Stecker (16) und an der Biegeentlastungseinrichtung (32) ausgebildete Einrichtungen (34,36) derart zusammenwirken, daß sie den Stecker (16) und die Biegeentlastungseinrichtung (32) in ihrer Gebrauchslage zusammenhalten.

19. Verbinder nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die integralen Mittel (32A) balgähnliche Rippen (32A) sind.
20. Verbinder nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegeentlastungseinrichtung (32) aus einem Material gefertigt sind, das über den Lichtleiter (28) dicht auf-schrumpft, wenn es einer bestimmten Behandlung ausgesetzt wird.
21. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14 oder 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß am Stecker (16) wenigstens eine elastisch bzw. flexibel ausgebildete Rasteinrichtung (48) vorgesehen ist, die mit einer entsprechend ausgebildeten Einrichtung (56) am Buchsenteil (10) in Gebrauchslage zusammenwirkt.
22. Verbinder nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Stecker (16) ein Paar biegebar ausgebildeter, seitlich in Abstand voneinander ausgebildeter Elemente (48) aufweist, die in Gebrauchslage mit entgegengesetzten Seiten des Buchsenteils (10) zusammenwirken.
23. Verbinder nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (48) flexibel ausgebildete Lappen (48) sind, die jeweils einen nach innen gerichteten Rastzahn (52) aufweisen, und daß das Buchsenteil (10) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten mit Aussparungen (56) versehen ist, in die die Rastzähne (52) in Gebrauchslage eingearastet sind.

Lichtleiterverbinder

Die Erfindung bezieht sich auf einen Lichtleiterverbinder zum Kuppeln wenigstens eines Lichtleiters mit anderen Elementen eines optischen Systems.

5. Wegen ihrer großen Bandbreite verdrängen Lichtleiterverbindungen auf vielen Anwendungsgebieten elektrische Leitungen mehr und mehr. Jedoch benötigt man zur Verbindung zweier Stationen transparente Fasern, deren Bearbeitung bzw. Verarbeitung in vielerlei Hinsicht schwieriger ist, als die
10. Verarbeitung elektrischer (Draht-)Leitungen.

Die Fasern für Lichtleiterverbindungen sind gewöhnlich aus Glas oder Kunststoff hergestellt, sind dünn und sehr zerbrechlich. Bei der Gestaltung von Lichtleiterverbindern

15. muß man daher besonders darauf achten, daß entsprechende Biege- und Zugentlastungseinrichtungen vorgesehen werden.

Darüber hinaus müssen die miteinander zu verbindenden Lichtleiterenden jeweils genau in einer Flucht liegen, um die

20. an solchen Stoßstellen auftretenden Lichtverluste innerhalb erträglicher Grenzen zu halten.

Dieses Ziel wäre sehr viel einfacher zu erreichen, wenn die erwähnten Probleme nur selten austräten und wenn beispielsweise die Verbindung zweier Lichtleiter nur von geübten Fachleuten in einem mit allen notwendigen Einrichtungen versehenen Laboratorium durchgeführt werden könnte. Wenn jedoch die Lichtleitertechnik die Grundlage für ein weitmaschiges Kommunikationsnetz bilden soll, müssen Lichtleiter an der

25. Baustelle durch einfaches Personal häufig miteinander verbunden und entkoppelt werden können, ohne Unterstützung einer aufwendigen Labortechnik.
- 30.

Die große Anzahl der hierbei erforderlichen Operationen

bringt es mit sich, daß die dabei verwendeten Lichtleiterverbinder in großer Stückzahl mit niedrigen Kosten hergestellt werden müssen, ohne daß bei der Montage der Verbinder die Fluchtgenauigkeit darunter leidet.

- 5 Wenn diese miteinander im Konflikt stehenden Erfordernisse nicht alle gleichzeitig erfüllt werden können, führt dies entweder zu höheren Kosten oder zu geringerer Leistungsfähigkeit des Systems. Es besteht folglich die Notwendigkeit, 10 einen in Massenproduktion kostengünstig herstellbaren Lichtleiterverbinder zu schaffen, der an der Baustelle von den Monteuren und dem Wartungspersonal einfach gehandhabt werden kann und gleichwohl äußerst genau und zuverlässig arbeitet durch exaktes Ausfluchten der Lichtleiterenden an der Stoß- 15 stelle.

- ~~Siehe hier~~
- Um das Problem noch weiter zu komplizieren, sei darauf hingewiesen, daß in vielen praktischen Anwendungsfällen eine Anzahl von Lichtleitern in einem Kabel zusammengruppiert ist, 20 das als Gruppe zusammengekuppelt und entkuppelt werden sollte. In Bezug auf den erforderlichen Zeitaufwand und Platzbedarf ist es zu unrentabel, alle Lichtleiter eines solchen Kabels mit Hilfe einzelner Verbinder miteinander zu verbinden oder zu entkuppeln. Es ist daher von Bedeutung, daß 25 ein einziger Verbinder in die Lage versetzt wird, eine größere Anzahl von einzelnen Lichtleitern aufnehmen und weiterleiten kann, ohne daß dabei die Fluchtgenauigkeit eines einzigen Lichtleiters darunter leidet.

- 30 Ein weiteres in der Lichtleitertechnik auftretendes Problem besteht darin, die Lichtleiterenden an ihrer Stoßstelle auf Abstand halten zu müssen. Die Enden zweier Lichtleiter sollten, um die Lichtverluste möglichst gering zu halten, im Verbinder nahe aneinanderliegen. Sie dürfen sich gegenseitig nicht 35 berühren, um sich gegenseitig nicht zu beschädigen, die Planizität der polierten Enden zu zerstören und dadurch Glas- oder Kunststoffpartikelchen im Lichtgang zu erzeugen. Die Zerstör-

5 rung der Planizität und Staubentwicklung sind Faktoren, die die Lichtstreuung vergrößern und dabei zum Verlust von Lichtsignalen beitragen. Folglich ist es notwendig, den Abstand zwischen den miteinander zu verbindenden Lichtleitern unter Kontrolle zu halten.

10 Auch in entkuppeltem Zustand werfen die Lichtleiterverbinder Probleme auf. Beispielsweise können die zerbrechlichen polierten Enden der Lichtleiter dem Risiko mechanischer Beanspruchungen ausgeliefert sein, was zu Beschädigungen führen kann, oder sie sind der Verschmutzungsgefahr ausgesetzt, was sich sehr nachteilig auf ihre Lichtübertragungsfähigkeit auswirken kann. Es ist daher wünschenswert, eine jederzeit verfügbare Schutzvorrichtung für die Lichtleiterenden während ihres
15 entkuppelten Zustands vorzusehen.

Viele bekannte Lichtleiterverbinder weisen einen doppelendigen bzw. doppelseitigen weiblichen Sockel oder ein Buchsenteil oder Gehäuse und ein Paar männlicher Lichtleiterstecker auf,
20 von denen jeder in ein Ende des Sockels eingeführt ist. Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise beschrieben in den US-PS'n 4 026 633, 3 861 781 und 4 158 477. Jedoch ist die Ausführung dieser doppelseitigen Sockelverbinder bisher nicht besonders ausgereift, was ihre Hochgenauigkeit, hohe Lichtaus-
25 beute und wirtschaftliche Herstellbarkeit anbelangt. Wenn überhaupt, so gibt es nur wenige Verbinder, bei denen die exponierten Lichtleiter Teile geschützt werden können, wenn Stecker und Sockel zeitweise entkuppelt sind.

30 Zusammengefaßt besteht die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, einen Lichtleiterverbinder der eingangs genannten Art zu schaffen, der in Massenproduktion kostengünstig herstellbar und einfach montierbar ist, der bei gleichzeitig bestmöglicher Lichtübertragung und äußerster Schonung
35 der polierten Stirnflächen der Lichtleiterenden ein sicheres gegenseitiges Ausfluchten derselben gewährleistet, und bei dem die auf das Lichtleiterkabel einwirkenden Biege- und Zugbelastungen

weitestgehend reduziert ist. Schließlich soll auch dafür Sorge getragen werden, daß beim Zusammenstecken der Lichtleiterverbinder Irrtümer und damit Fehlverbindungen vermieden werden, was beispielsweise bei Verdrehen eines Steckerteils um 180° vorkommen kann.

5

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den vorstehenden Patentansprüchen.

Der Erfindungsgemäße Lichtleiterverbinder ist von der Art, der mit zwei Steckern arbeitet. Er umfaßt entsprechende axial verlaufende Bohrungen zu Aufnahme des Lichtleiters, einen Sockel bzw. ein Buchsenteil mit zwei offenen Enden, von denen jedes einen Stecker in axialer Richtung aufnehmen kann. In dieser Hinsicht ist er den vorstehend erwähnten bzw. aufgeführten bekannten Verbindern ähnlich. Der erfindungsgemäße Verbinder weist jedoch am Sockel und an jedem Stecker ausgebildete, miteinander zusammenwirkende, in axialer Richtung verlaufende Einrichtungen zum Ausfluchten der Stecker relativ zum Sockel auf. Folglich sind die in den Bohrungen der beiden Stecker gelagerten Lichtleiter jeweils genau in einer Flucht gehalten.

In den meisten Fällen weisen die Stecker jeweils mindestens zwei Lichtleiter auf. Folglich können möglicherweise die falschen Lichtleiter miteinander verbunden sein, wenn man die Stecker versehentlich um 180° verdreht zusammenführt. Dies führt dazu, daß die Lichtsignale zum falschen Adressanten gelangen. Um dies zu vermeiden, hat man bei dem erfindungsgemäßen Verbinder entsprechende Sperreinrichtungen an Stecker und Sockel bzw. Buchsenteil vorgesehen, um stets nur eine einzige, nämlich die richtige, Zuordnung zwischen Stecker und Sockel bzw. Buchsenteil herbeizuführen.

Im Sockel- bzw. Buchsenteilgehäuse ist eine flache Abstandscheibe zwischen die beiden Stecker eingeschoben, die dafür sorgen soll, daß letztere in dem der Dicke dieser Abstandscheibe entsprechenden Abstand auseinandergehalten werden.

3103797

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie aus der in der Anlage beigefügten Zeichnung. Hierbei zeigen:

5 Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines Teils einer Verbindieranordnung zur Verbindung von Lichtleitern bzw. faseroptischen Kabeln gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Vorderende eines männlichen Kupplungssteckers der Verbindieranordnung gemäß

10 Fig. 1 nach Linie 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 einen Längsschnitt der Verbindieranordnung gemäß Fig. 1 in zusammengebautem Zustand;

Fig. 4 eine Explosionsansicht einer alternativen Ausführungsform des männlichen Kupplungssteckers zur

15 Verwendung in der Verbindieranordnung gemäß Fig. 1 und

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Biege- und Zugentlastungseinrichtung und das Schutzgehäuse des Kupplungssteckers gemäß Fig. 4, wobei alle Teile einstückig

20 gespritzt sind.

Die Verbindieranordnung gemäß Fig. 1 umfaßt einen weiblichen Sockel, ein Gehäuse oder Buchsenteil 10, das an beiden Enden 12, 14 offen ist, um den entsprechenden faseroptischen männlichen Kupplungsstecker 16 aufzunehmen. Einer dieser Kupplungsstecker 16 ist in Fig. 1 dargestellt, und zwar in einer Position zur axialen Einführung in das offene Ende 12 des Buchsenteils 10 hinein. Ein identisch ausgebildeter Kupplungsstecker 16 würde normalerweise in axialer Richtung in das andere offene Ende 14 des Buchsenteils 10 eingeführt werden. Alternativ könnte das Buchsenteil 10 auch nur mit einem einzigen Ende 12 zur Aufnahme eines einzigen Kupplungssteckers 16 versehen sein, um über diesen mit einer Lichtquelle oder einem Detektor verbunden zu werden. In

25 30 35 Fig. 3 sind die beiden Kupplungsstecker 16 beide dargestellt, wobei sie jeweils vollkommen in ihre entsprechenden offenen Enden des Buchsenteils 10 eingeführt sind.

- Jeder Kupplungsstecker 16 weist szej voneinander trennbare Kunststoffspritzteile 18 und 20 auf. Das größere der beiden Teile, ein Vorderteil 18, bildet das Vorderende 22 des Kupplungssteckers 16. Das Hinterende des Kupplungssteckers
- 5 16 wird von dem kleineren Spritzgußteil, einem Hinterteil 20, sowie einem nach hinten gerichteten Fortsatz 18A des Vorder-
- 10 teils 18 gebildet. Dieser Fortsatz 18A oder das Hinterteil 20 bilden einen bequemen Handgriff zur Erfassung zwischen den Fingern, wenn der Kupplungsstecker 16 in das Buchsenteil 10 hineingesteckt oder aus diesem herausgezogen werden soll. Das Hinterteil 20 und der Fortsatz 18A sind mit erhaben ausgebildeten Griffändern 24 versehen, um die Greifbarkeit desselben durch die Finger zu verbessern.
- 15 Zwei Bohrungen 26 zur Aufnahme optischen Fasern eines entsprechenden faseroptischen Kabels 28 verlaufen in axialer Richtung (in Längsrichtung) durch den ganzen Kupplungsstecker 16 hin-
- 20 durch von seinem Vorderende 22 bis zu seinem Hinterende 20, 18A. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist jede Bohrung 26 in vier aufeinanderfolgende Abschnitte mit sich vergrößerndem Durchmesser unterteilt. Der erste und den kleinsten Durchmesser aufweisende Abschnitt 26A ist dabei so bemessen, daß er den transparenten Glas- oder Kunststoffkern 28A der optischen Faser des
- 25 Kabells 28 aufnehmen kann. Der nächste Abschnitt 26B der Bohrung 26 weist einen geringfügig größeren Durchmesser auf und ist dazu bestimmt, die transparente optische Faser einschließlich einen sie umschließenden Kunststoffpuffer 28B aufzunehmen. Der dritte Abschnitt 26C weist einen noch größeren Durchmesser auf, um die optische Faser, den Kunststoffpuffer 28B
- 30 sowie eine zusätzliche Lage aus darumherum angeordneten Verstärkungsfasern 28C aufzunehmen. Schließlich ist der vierte Abschnitt 26D mit dem größten Durchmesser dazu ausersehen, die optische Faser, den Kunststoffpuffer 28B, die Verstärkungsfasern 28C sowie einen außenliegenden Kunststoffmantel 28D des
- 35 faseroptischen Kabels aufzunehmen. Es sei besonders darauf hingewiesen, daß vor der Querebene 30, welche die Trennebene zwischen dem Vorderende des Hinterteils 20 und dem Vorderteil

3103797

18 bildet, sich die Bohrungen 26 durch das Innere des Vorder-
 teils 18 hindurch erstrecken. Von der Trennebene 30 aus be-
 trachtet, nach hinten ist die untere Hälfte jeder Bohrung 26
 in dem nach hinten gerichteten Fortsatz 18A des Vorderteils
 5 18 ausgebildet, während die obere Hälfte jeder Bohrung 26 in
 dem Hinterteil 20 ausgebildet ist.

Unmittelbar hinter den rückseitigen Enden der Bohrungen 26
 ist ein Schwanzstück 32 in Form einer Hülse oder Büchse aus
 10 halb-elastischem gespritztem Kunststoffmaterial vorgesehen.
 Diese Hülse ist vorzugsweise mit Rippen 32A in Form eines
 Akkordeon-Balgs versehen, so daß sie innerhalb eines be-
 grenzten Bereichs seitliche Biegebewegungen zuläßt. Die fa-
 seroptischen Kabel 28 durchsetzen zunächst das Innere der
 15 Hülse 32, bevor sie in die Bohrungen 26 eintreten. Die Hül-
 se 32 und die hinteren Teile 20, 18A des Kupplungssteckers 16
 sind mittels eines am Vorderende der Hülse 32 ausgebildeten
 ringförmigen Flansches 34 und einer nahe dem hinteren Ende
 der Bohrung 26 ausgebildeten Ringnut 36, welche in Gebrauchs-
 20 lage den Flansch 34 aufnimmt, miteinander verbunden. Die halb-
 flexible Hülse 32 dient als Biegeentlastung für die zerbrech-
 lichen faseroptischen Kabel 28, indem sie das Ausmaß an
 Biegung, dem sie ausgesetzt sind, begrenzen und diese Biegung
 über eine ausreichend große Länge der Hülse derart verteilen,
 25 daß die Kabel nicht mehr besonders stark gebogen werden kön-
 nen.

Um diese Funktion ausüben zu können, darf die Hülse 32 weder
 so flexibel sein, daß sie eine leichte Biegung der faseropti-
 30 schen Kabel 28 zuläßt, noch darf sie so starr sein, daß sie
 eine Kabelkrümmung über eine ausreichend große axiale Länge
 nicht verteilt. Die gerippte Ausgestaltung der Hülse 32 trägt
 mit dazu bei, daß sie etwas flexibler ist, als dies ohne die
 Rippen 32A der Fall wäre.

35 Auf dem Gebiet der faseroptischen Kabel ist auch Zugentlastung
 von Bedeutung. Das Material der Biegeentlastungshülse 32 ist

- vorzugsweise aus einem von vielen möglichen Kunststoffmaterialien ausgewählt, das bei Wärmebehandlung stark schrumpfen kann. Derartige durch Wärmebehandlung schrumpffähige Materialien sind in der Kunststofftechnik gut bekannt. Diese Materialeigenschaft macht man sich nun dadurch zunutze, daß man, nachdem die faseroptischen Kabel 28 durch die Hülse 32 am Hinterende des Kupplungssteckers 16 eingefädelt hat, die ganze Anordnung einer entsprechenden Wärmebehandlung unterwirft, wobei man die Hülse 32 derart zusammenschrumpfen läßt, daß die innenliegenden Spitzen der balgähnlichen Rippen 32A die faseroptischen Kabel 28 dicht umklammern, wodurch die Klemmwirkung erhöht und die Zugentlastungsfähigkeit des Verbinders unterstützt werden.
- 15 Die Montage der faseroptischen Kabel 28 in dem Kupplungsstecker 16 geht wie folgt vor sich: Zunächst werden die faseroptischen Kabel 28 durch die Biegeentlastungshülse 32 eingefädelt, die in diesem Zustand die Kabel 28 lose passieren läßt. Als nächstes wird das Hinterteil 20 vom Vorderteil 18
- 20 abgehoben, wobei es von diesem längs der Querebene 30 und einer Axialebene 38 getrennt wird. Wenn die Teile 20 und 18 längs der Axialebene 38 getrennt werden, liegen die Bohrungsabschnitte 26B, 26C und 26D sowie die zur Aufnahme des Ringflansches 34 der Büchse 32 bestimmte Ringnut 36 frei. Nach-
- 25 dem die beiden vorderen Abschnitte 28A und 28B der faseroptischen Kabel in axialer Richtung eingeführt und mittels Epoxidharz in ihren entsprechenden Bohrungsabschnitten 26A und 26B vergossen worden sind, werden die verbleibenden Kabelabschnitte 28C und 28D seitlich in die unteren Hälften der
- 30 Bohrungsabschnitte 26C und 26D hineingelegt. Gleichzeitig wird auch der Ringflansch 34 seitlich in die untere Hälfte der Ringnut 36 eingesetzt. Dann wird das Hinterende 20 wieder in seine Gebrauchslage gebracht, wobei es alle Abschnitte der faseroptischen Kabel 28 innerhalb ihrer jeweiligen Bohrungs-
- 35 abschnitte 26 dicht abschließt und darüber hinaus auch den Ringflansch 34 innerhalb der Ringnut 36 dicht umschließt. Die Zusammenfügung der Teile 20 und 18 wird alsdann dauerhaft

- gemacht durch irgendein geeignetes Verfahren, wie Kleben, Wärmbehandlung oder Ultraschallschweißen. Dann wird die Büchse 32 einer Wärmebehandlung unterworfen, um dabei über dem faseroptischen Kabel 28 dicht aufzuschrumpfen. Das Vorderende 22 des männlichen Kupplungssteckers 16 wird dann poliert, um den optischen Fasern 28A eine saubere Planfläche zu verschaffen. Nun ist die Montage des männlichen Kupplungssteckers 16 und der faseroptischen Kabel 28 abgeschlossen. Der Kupplungsstecker 16 kann nunmehr in ein offenes Ende des doppelendigen Buchsenteils 10 eingeführt werden, um dort mit einem ähnlichen Kupplungsstecker verbunden zu werden, der von dem anderen offenen Ende des Buchsenteils 10 her in dieses eingeführt wurde.
- 15 Um eine exakte Flucht der einzelnen Fasern 28A des faseroptischen Kabels 28 zu erzielen, was für eine Lichtkupplung mit geringen Verlusten erforderlich ist, ist das Vorderteil 18 nahe seinem Vorderende 22 mit axial verlaufenden V-förmigen Stegen 40 an seiner Ober- und Unterseite sowie mit axial verlaufenden V-förmigen Aussparungen 42 an beiden Seiten versehen. Das doppelendige Buchsenteil 10 ist mit entsprechend angeordneten, axial verlaufenden V-förmigen Aussparungen 44 an seiner Ober- und Unterseite versehen, die in Gebrauchslage mit den Stegen 40 des Vorderteils 18 zusammenwirken. Außerdem ist das Buchsenteil 10 mit entsprechend angeordneten, axial verlaufenden V-förmigen Stegen 46 an seinen Seiten versehen, die in Gebrauchslage mit den Aussparungen 42 des Vorderteils 18 zusammenwirken. Da jeder Kupplungsstecker 16 in das entsprechende offene Ende 12 oder 14 des Buchsenteils 10 in axialer Richtung eingeführt wird, wirken die axial verlaufenden Stege 40 und 46 mit den jeweils entsprechenden axial verlaufenden Aussparungen 44 und 42 nach dem Nut- und Feder-Prinzip zusammen, wobei der Kupplungsstecker 16 in das Buchsenteil 10 in akkurater Seiten-, Winkel- und Längsflucht eintritt, um die faseroptischen Kabel 28 der beiden Kupplungsstecker 16 sauber miteinander zu verbinden. Das Vorderende 22 jedes Kupplungssteckers 16 ist mit

angefasteten Flächen 64 versehen, was das Einführen der Kupplungsstecker 16 in die Öffnungen 12 und 14 des Buchsenteils 10 zu Beginn erleichtern soll.

- 5 An den Seiten des Vorderteils 18 sind zwei einstückig angespritzte flexible Lappen 48 angeordnet. Diese Lappen 48 weisen gegenüber den Seitenwänden 50 des Vorderendes des Vorderteils 18 einen Abstand auf. Sie können geringfügig in seitlicher Richtung, das heißt auf die Seitenwände 50 zu und von diesen weggebogen werden. Am vorderen innenseitigen Rand jedes Lappens 48 ist jeweils ein Rastzahn 52 ausgebildet, der in seitlicher Richtung, der Seitenwand 50 zugewandt, verläuft. Wenn der Kupplungsstecker 16 in eines der offenen Enden 12 oder 14 des doppelendigen Buchsenteils 10 eingeführt wird, stoßen diese Rastzähne 52 zunächst gegen die äußeren Seitenwände 54 des Buchsenteils 10 nahe der offenen Enden 12 und 14 und zwingen dadurch die flexiblen Lappen 48 dazu, sich seitlich nach außen zu biegen. Wird die Einführung des Kupplungssteckers 16 in das Buchsenteil 10 weiter fortgesetzt, erreichen die Rastzähne 48 schließlich in der Nähe ausgebildete Aussparungen 56. An dieser Stelle federn die elastisch ausgebildeten Lappen 48 seitlich nach innen, wobei ihre Rastnasen 52 jeweils in die Aussparungen 56 derart einrasten, daß sie den Kupplungsstecker 16 am Buchsenteil 10 sicher in Gebrauchslage festhalten. Der Zusammenhalt zwischen den Rastzähnen 52 und den Aussparungen 56 kann zur Entfernung des Kupplungssteckers 16 vom Buchsenteil 10 überwunden werden, da die Lappen 48 ausreichend elastisch sind, um sie nach außen zu biegen. wenn der Kupplungsstecker 16 abgezogen wird. Ansonsten wird durch diese Rastverbindung jegliches ungewolltes Entkuppeln zwischen Kupplungsstecker 16 und Buchsenteil 10 vermieden.

- Da jeder Kupplungsstecker 16 zwei faseroptische Kabel 28 aufweist, ist es möglich, diese Kabel durch unbeabsichtigtes Verdrehen eines Kupplungssteckers 16 um 180° um seine Längsachse zu vertauschen. Dies würde dazu führen, daß die falschen Paare

von faseroptischen Kabeln 28 miteinander verbunden werden. Um dies zu verhindern, sind an den Kupplungssteckern 16 und am Buchsenteil 10 Vorsprünge 60 und Aussparungen 62 vorgesehen, die jeweils nur eine einzige Möglichkeit des Zusammensteckens von Kupplungsstecker 16 und Buchsenteil 10 zulassen. Somit ist der polarisierende Vorsprung 60 eines Kupplungssteckers 16 nur an dessen Oberseite in einer Linie mit einem der Stege 40, und nicht auch auf dessen Unterseite ausgebildet. Gleichmaßen ist auch die polarisierende Aussparung 62 am offenen Ende 12 des Buchsenteils 10 nur an dessen Oberseite in einer Linie mit der Aussparung 44, und nicht auch auf dessen Unterseite ausgebildet. Demzufolge kann der in Fig. 1 dargestellte Kupplungsstecker 16 in die Öffnung 12 des Buchsenteils 10 nur in einer einzigen Anordnung zu dieser in diese eingeführt werden, das heißt mit dem Vorsprung 60 an der Oberseite. Umgekehrt ist der Vorsprung 60 des anderen Kupplungssteckers 16, der in Fig. 3 linkerhand dargestellt ist, nur an der Unterseite dieses Kupplungssteckers vorhanden. Die an der Öffnung 14 des Buchsenteils 10 ausgebildete Aussparung ist gleichfalls nur an der Unterseite des Buchsenteils 10 vorhanden. Auch hierbei ist eine Einführung des Kupplungssteckers 16 in die Öffnung 14 des Buchsenteils 10 nur in einer einzigen Orientierung, das heißt mit dem Vorsprung an der Unterseite, möglich.

Die Kupplungsstecker 16 müssen innerhalb des doppelendigen Buchsenteils 10 sehr nahe aneinander angeordnet werden, um zu erreichen, daß die optischen Fasern 28A Licht über einen extrem schmalen Zwischenraum übertragen können, wodurch Übertragungsverluste möglichst klein gehalten werden. Es ist jedoch nicht empfehlenswert, daß diese transparenten optischen Fasern 28A gegenseitig in physikalischen Kontakt kommen, da sie sich dabei möglicherweise an ihren polierten Flächen gegenseitig beschädigen können. Auch könnten dabei lose Staubpartikelchen entstehen, die dann bei der Lichtübertragung stören würden. Infolgedessen wird eine vorzugsweise

- aus Metall oder Kunststoff gefertigte Abstandsscheibe 70 vorgesehen, die im rechten Winkel abgewinkelt ist, wobei sie Abstandshalter 72 und einen Aufhänger 74 bildet. Vor Einführung jedes der beiden Kupplungsstecker 16 in das
- 5 Buchsenteil 10 wird der Abstandshalter 72 vertikal nach unten durch einen in der oberen Wand des Buchsenteils 10 ausgebildeten Schlitz 76 eingelassen. Die Einführung des Abstandshalters 72 ist durch den Aufhänger 74 begrenzt, der schließlich an einer ebenfalls in der oberen Wand des
- 10 Buchsenteils 10 nahe dem Schlitz 76 ausgebildeten Abstützfläche 78 zur Anlage gelangt. Die Abstützfläche 78 weist einen etwa kreisförmig geformten, erhaben ausgebildeten Vorsprung 80 auf, der in Gebrauchslage in eine im Aufhänger 74 ausgebildete kreisförmige Öffnung 82 eintritt.
- 15 Das Zusammenwirken von Vorsprung 80 und Öffnung 82 bewirkt, daß der Aufhänger 74 genau auf der Abstützfläche 78 fixiert ist, so daß der Abstandshalter 72 im Inneren des Buchsenteils 10 entsprechend exakt fixiert ist. Wenn die beiden Kupplungsstecker 16 danach in die entsprechenden entgegen-
- 20 gesetzten Öffnungen 12 und 14 des Buchsenteils 10 eingeführt sind, können sie sich dabei höchstens bis zu einem der Dicke des Abstandshalters 72 entsprechenden Abstand annähern. Folglich bleiben die optischen Fasern 28A in einem geringen Abstand voneinander entfernt. In den Abstandshalter 72 sind
- 25 beiderseits Fenster 84 in Form von Durchbrechungen geschnitten, wodurch ein vollkommener Durchlaß für die Lichtübertragung zwischen den beiden optisch in einer Flucht liegenden transparenten Faserpaaren 28A hergestellt ist.
- 30 Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsform stellt eine Alternative zu der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform dar. Ein in Fig. 4 dargestellter faseroptischer Kupplungsstecker 116 kann in jede der Öffnungen 12 und 14 des doppelendigen Buchsenteils 10 gemäß den Fig. 1 und 3
- 35 eingeführt werden. Der Kupplungsstecker 116 umfaßt ein Vorderteil 118, das in mancher Hinsicht dem vorstehend beschriebenen Vorderteil 18 ähnlich ist. Insbesondere weist es eben-

falls axial verlaufende Stege 40 und axial verlaufende Aussparungen 42 zur fluchtgerechten Anordnung des Kupplungssteckers 116 auf. Das Buchsenteil 10 weist eine polarisierende Aussparung 62 auf. Auch am Kupplungsstecker 116 sind federnd ausgebildete Lappen 48 vorgesehen, die mit den Aussparungen 56 im Buchstenteil 10 zusammenwirkenden Rastzähnen 52 versehen sind. Der Kupplungsstecker 116 ist gleichfalls mit Bohrungen 26 versehen, die das Vorder-
10 teil 118, beginnend an dessen Vorderfläche 22, in axialer Richtung durchsetzen.

Am Vorderteil 118 fehlt jedoch vollständig eine nach hinten gerichteter Fortsatz, etwa ein Fortsatz 18A in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform. Das Vorderteil 118 ist kürzer
15 ausgebildet, als das Vorderteil 18 der anderen Ausführungsform, und endet an seinem hinteren Ende in einem rechteckigen Flansch 134. Der ganze hintere Bereich des Kupplungssteckers 116 ist aus einem Paar einstückig gespritzter Gehäusehälften 120 gebildet, die an ihren hinteren Enden durch ein ringarti-
20 ges Gebilde 90, das eine innere Öffnung 92 aufweist, miteinander verbunden sind, wie Fig. 5 zeigt. Die beiden Gehäusehälften 120 und das ringartige Gebilde 90 sind einstückig aus einem Elastomer gespritzt, das so ausgewählt ist, daß die beiden Gehäusehälften 120 von Natur aus zur Ausführung einer
25 Öffnungs- bzw. Schließbewegung aus- bzw. zueinander um das ringartige Gebilde 90 herum schwenkbar sind.

Fig. 5 zeigt die Gehäusehälften 120 kurz nach Entnahme aus ihrer Spritzgußform in völlig offenem Zustand relativ zueinander. Fig. 4 zeigt die beiden Gehäusehälften 120, nachdem
30 man sie zur Bildung einer geschlossenen Gehäusestruktur gegeneinander geschwenkt hat, wobei die Dreh- bzw. Schwenkachse in der Mittelebene des ringartigen Gebildes 90 liegt. Die Vorderenden der beiden Gehäusehälften 120 sind jeweils mit
35 einer rechteckigen Aussparung 136 versehen, die nach Schließen des Gehäuses mit dem rechteckigen Flansch 134 am Hinterende des Vorderteils 118 zusammenwirkt. Wenn die beiden Gehäuse-

hälften um das hintere Ende des Vorteils 118 herum völlig geschlossen sind, wird folglich der Flansch 134 in den Aussparungen 136 der Gehäusehälften 120 festgehalten.

- 5 Bei der Montage des Kupplungssteckers 116 werden zunächst die faseroptischen Kabel 28 durch die Zentralöffnung 92 des ringartigen Gebildes 90 eingeführt, dann in die Bohrungen 26 des Vorderteils 118 eingeschoben und dort mittels Epoxihard vergossen. Dann werden die beiden Gehäusehälften 120 gegeneinander-
10 andergeschwenkt und über dem Flansch 134 geschlossen, wobei sie ein vollständiges Gehäuse bilden, das mit dem Vorderteil 118 eine Montageeinheit darstellt. Dann werden die beiden Gehäusehälften 120 zusammengeklebt, durch Wärme zusammengebacken oder mittels Ultraschallschweißen zusammengeschweißt,
15 so daß sich eine dauerhafte Verbindung ergibt. Wenn das vervollständigte Gehäuse 120-120 auf diese Weise an der Rückseite des Vorderteils 118 angebracht ist, bildet es ein nach hinten stehendes Teil, das mit der Hand erfaßt werden kann, um das Vorderteil 118 aus den Öffnungen 12 oder 14 herauszuziehen
20 oder in diese Öffnungen 12 oder 14 hineinzuführen.

- Die sich gegenüberliegenden Flächen der Gehäusehälften 120 sind mit einander zugewandten Ausnehmungen 26C versehen, die derart zusammenwirken, daß sie eine Bohrung zur Aufnahme der
25 Abschnitte 28C der faseroptischen Kabel bilden. Die sich gegenüberliegenden Flächen weisen auch größere Ausnehmungen 28D auf, die ähnlich zusammenwirken, um Bohrungsabschnitte mit größerem Durchmesser zur Aufnahme der Abschnitte 28D der faseroptischen Kabel zu bilden. Die so ausgebildete
30 Bohrung innerhalb des komplettierten Gehäuses 120-120 ist in ihrem Durchmesser so bemessen, daß sie die Abschnitte 28C und 28D des faseroptischen Kabels dicht umschließen und auf diese Weise für das Kabel 28 als Zugentlastung dient.
- 35 Das Material, aus dem das Gehäuse 120-120 gespritzt ist, ist halb-flexibel, so daß es innerhalb eines begrenzten Bereiches Biegebewegungen ausgesetzt werden kann. Das Gehäuse entlastet

das faseroptische Kabel 28 also auch gegen Biegebeanspruchung.

Eines der bei faseroptischen Kupplungssteckern auftretenden Problemen besteht darin, daß sie, wenn sie in ein Buchsenteil
5 gesteckt sind, physikalischen Beschädigungen ausgesetzt sein oder daß ihre transparenten Fasern staubverschmutzt sein können. Um diesen Problemen Rechnung zu tragen, wird eine aus einem Elastomer gespritzte rechteckige Kappe 94 vorgesehen, die an einem Ende mit einer Öffnung 96 versehen ist, die
10 dazu dient, das Vorderende 22 des Kupplungssteckers 116 dicht abzuschließen. Diese Kappe 94 kann jedoch ihre gute Aufgabe nicht erfüllen, wenn während der Zeit, in der der Kupplungsstecker 116 in der entsprechenden Buchsenteil 10 steckt, verloren geht oder verlegt wird, da sie in dieser Zeit nicht
15 zum Schutz der transparenten Fasern benötigt wird. Aus diesem Grunde ist ein mit der Kappe 94 und dem ringartigen Gebilde 90 einstückig angespritzter Verbindungsstreifen 98 vorgesehen, der die Kappe 94 stets nahe zur Hand hält, selbst wenn sie gerade einmal nicht benutzt wird.

20

Das in Fig. 5 dargestellte Gebilde stellt eine sehr handliche und kostengünstig herstellbare Vorrichtung dar, die zwei Gehäusehälften 120 umfaßt, die das hintere Ende des Kupplungssteckers 116, das als selbst-schwenkender Mechanismus dienende ringartige Gebilde 90, eine rückseitige Öffnung zur Einführung der faseroptischen Kabel 28, die Kappe 94 sowie den diese Kappe 94 stets zur Verfügung haltenden Verbindungsstreifen 98 aufweisen.

30 Das Buchsenteil 10 und die Kupplungsstecker 16 und 116 können zur Erleichterung der Herstellung und Montage aus thermoplastischem Material gefertigt sein, arbeitet dennoch zuverlässig und mit geringen Lichtübertragungsverlusten und ist darüber hinaus billig herzustellen. Der erfindungsgemäße Verbind-
35 der mit seinen neuartigen Merkmalen ist in einem weiten Anwendungsbereich ohne weiteres einsetzbar. Der Verbinder kann beispielsweise für In-Line-Anwendungen, manchmal "Flying Splice"

(Fig. 3) genannt, eingesetzt werden. Der Verbinder kann auch als sogenannter Bulkhead-Verbinder verwendet werden.

Der Verbinder kann darüber hinaus an gedruckten Leiterkarten angeschlossen werden. Schließlich kann der Kupplungsstecker 5 16 bei Input-/Output-Verbinder-Anwendungen eingesetzt werden, wobei er bei Verwendung entsprechend ausgebildeter Buchsenteile, Gehäuse oder Büchsen, deren Inneres ähnlich beschaffen sind, wie das Buchsenteil 10, einen Teil eines Emitters oder Detektors bildet.

10

Bei dem Erfindungsgegenstand ist es möglich, eine geteilte Bauweise zu verwenden, wobei in den Kupplungsstecker die Umrisse der Durchgangsbohrungen beim Spritzen mit vorgesehen werden können. Es hat sich gezeigt, daß zusätzlich zu den

15

traditionellen Epoxiharz-Vergußtechniken sich die Bauweise des Verbinders auch für Ultraschallschweißen der Stecker- 15 teile eignet, wobei man geeignete Thermoplaste als Material für das Spritzen der Verbinderteile auswählen und verwenden sollte. Die Bauweise des Verbinders läßt es zu, die optischen

20

Fasern entweder durch Polieren der Faserenden oder durch 20 Schneiden der Faserenden mittels einer Rasierklinge zu begrenzen, falls plastische optische Fasern verwendet werden. Es hat sich gezeigt, daß wenn man nur eine einzige kontinuierlich verlaufende Berührungsfläche vorsieht, die am Anschlußende des Kupplungssteckers nicht in einzelne Abschnitte unterschiedlichen Durchmessers unterteilt sind, daß dies den Anschluß der optischen Fasern sowie die Beseitigung einer gemeinsamen Flucht-Fehlerquelle ermöglicht bzw. erleichtert.

25

Obwohl der erfindungsgemäße Verbinder insbesondere für faseroptische Duplex-Kabel gut geeignet ist, kann er leicht modifiziert werden, um faseroptische Ein-Kanal-Kabel, faseroptische Mehr-Kanal-Kabel und planare Anordnungen, das heißt faseroptische Bandkabel mit beliebiger Anzahl von Kanälen

30

handhaben zu können, indem man die Durchgangsbohrung(en) einem derartigen Kabel entsprechend ausbildet in einer Weise, wie 35 sie auch im Stand der Technik bekannt ist.

3103797

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes werden besonders bevorzugt und derzeit für die praktische Ausführung des Erfindungsgegenstandes für vorteilhaft gehalten. Es können jedoch auch andere Strukturen in den
5 Rahmen der Erfindung fallen. Die dargestellten Ausführungsformen seien daher nur als Beispiele zu betrachten.

Bezugszeichenliste:

- 10 Sockel, Buchsenteil
- 12 Ende (von 10)
- 14 Ende (von 10)
- 16 (Kupplungs-) Stecker
- 18 Vorderteil (von 16)
- 18A Fortsatz (von 18)
- 20 Hinterteil (von 16)
- 22 Vorderende (von 16)
- 26 Bohrung (durch 16)
- 26A Abschnitt mit kleinstem \emptyset (von 26)
- 26B Abschnitt mit größerem \emptyset als 26A (von 26)
- 26C Abschnitt mit größerem \emptyset als 26B (von 26)
- 26D Abschnitt mit größtem \emptyset (von 26)
- 28 Lichtleiter(-kabel), faseroptisches Kabel
- 28A Abschnitt mit Kern (von 28)
- 28B Abschnitt mit Kern+Kunststoffpuffer (von 28)
- 28C Abschnitt mit Kern+Kunststoffpuffer+Verstärkung (von 28)
- 28D Abschnitt mit Kern+Kunststoffpuffer+Verstärkung+Kunststoff-
mantel (von 28)
- 30 Querebene (von 16)
- 32 Biegeentlastungshülse, Hülse
- 32A Rippen, balgähnlich, (an 32)
- 34 Flansch, ringförmig (an 32 für 36)
- 36 Ringnut (an 16 für 34)
- 38 Axialebene (zwischen 18A und 20)
- 40 Steg (an 16)
- 42 Aussparung (an 16)
- 44 Aussparung (an 10)
- 46 Steg (an 10)
- 48 Lappen (an 16)
- 50 Seitenwände (von 18)
- 52 Rastzahn (an 48)
- 54 Seitenwand (von 10)
- 56 Aussparung (in 10)
- 58
- 60 Vorsprung (an 16)
- 62 Aussparung (an 10)
- 64 angefastete Fläche (an 16)
- 70 Abstandsscheibe
- 72 Abstandshalter (an 70)
- 74 Aufhänger (an 70)
- 76 Schlitz (in 10 für 72)
- 78 Abstützfläche (an 10)
- 80 Vorsprung (an 78 für 82)
- 82 Öffnung (in 74 für 80)
- 84 Fenster (in 72)
- 90 ringartiges Gebilde (an 120)
- 92 Ringöffnung (von 90)
- 94 Kappe, Schutzkappe (für 118)
- 96 Öffnung (in 94)
- 98 Verbindungsstreifen (zwischen 90 und 94)
- 116 (Kupplungs-)Stecker
- 118 Vorderteil (von 116)
- 120 Gehäusehälfte (für 116)
- 134 Flansch (an 118 für 136)
- 136 Aussparung (an 120 für 134)

FIG. 5

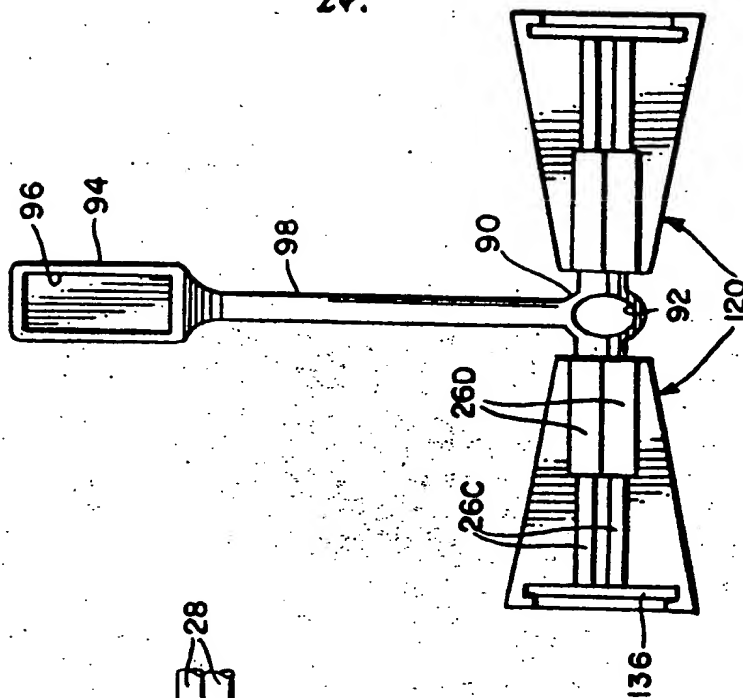
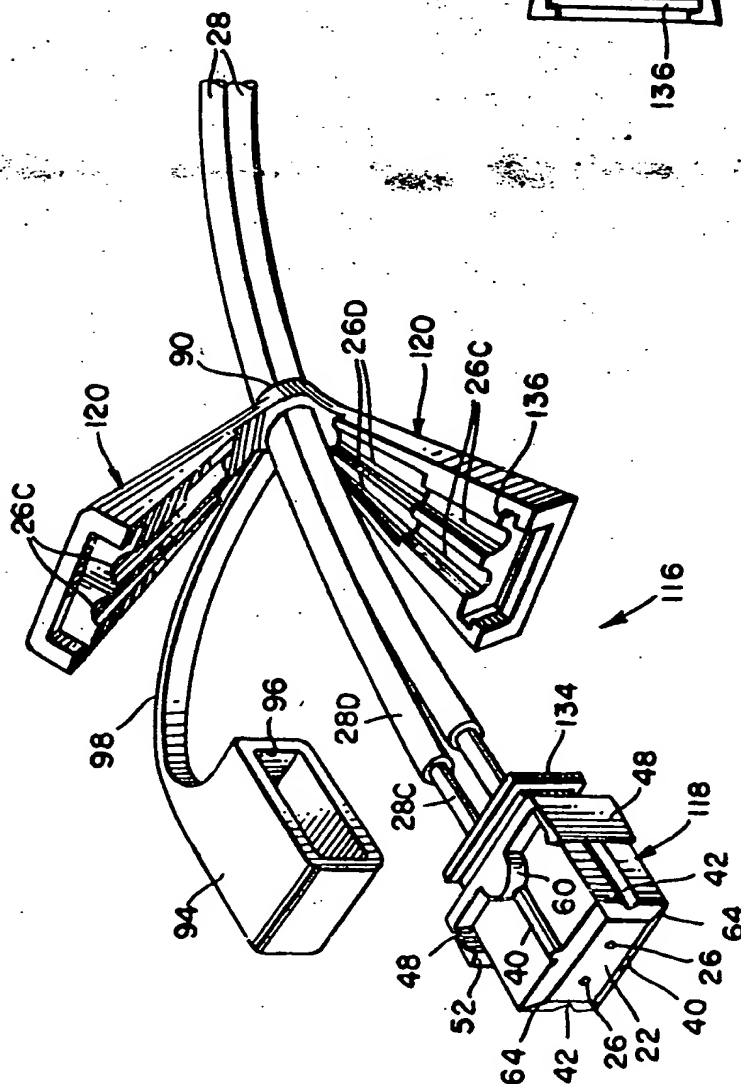
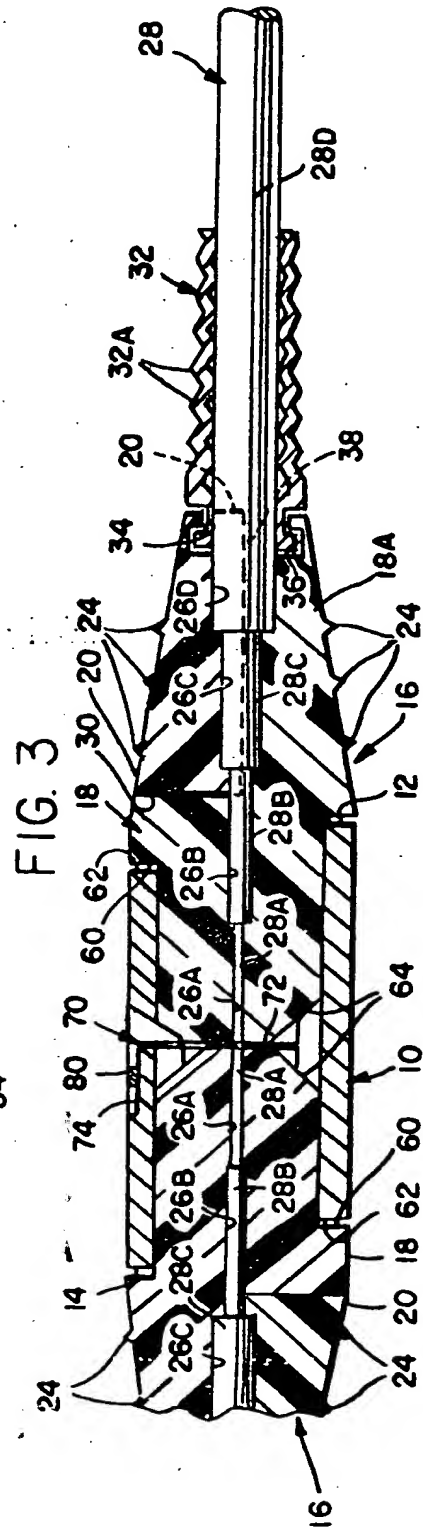
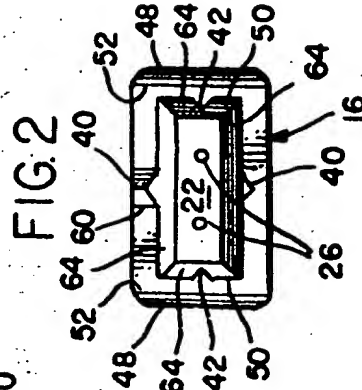
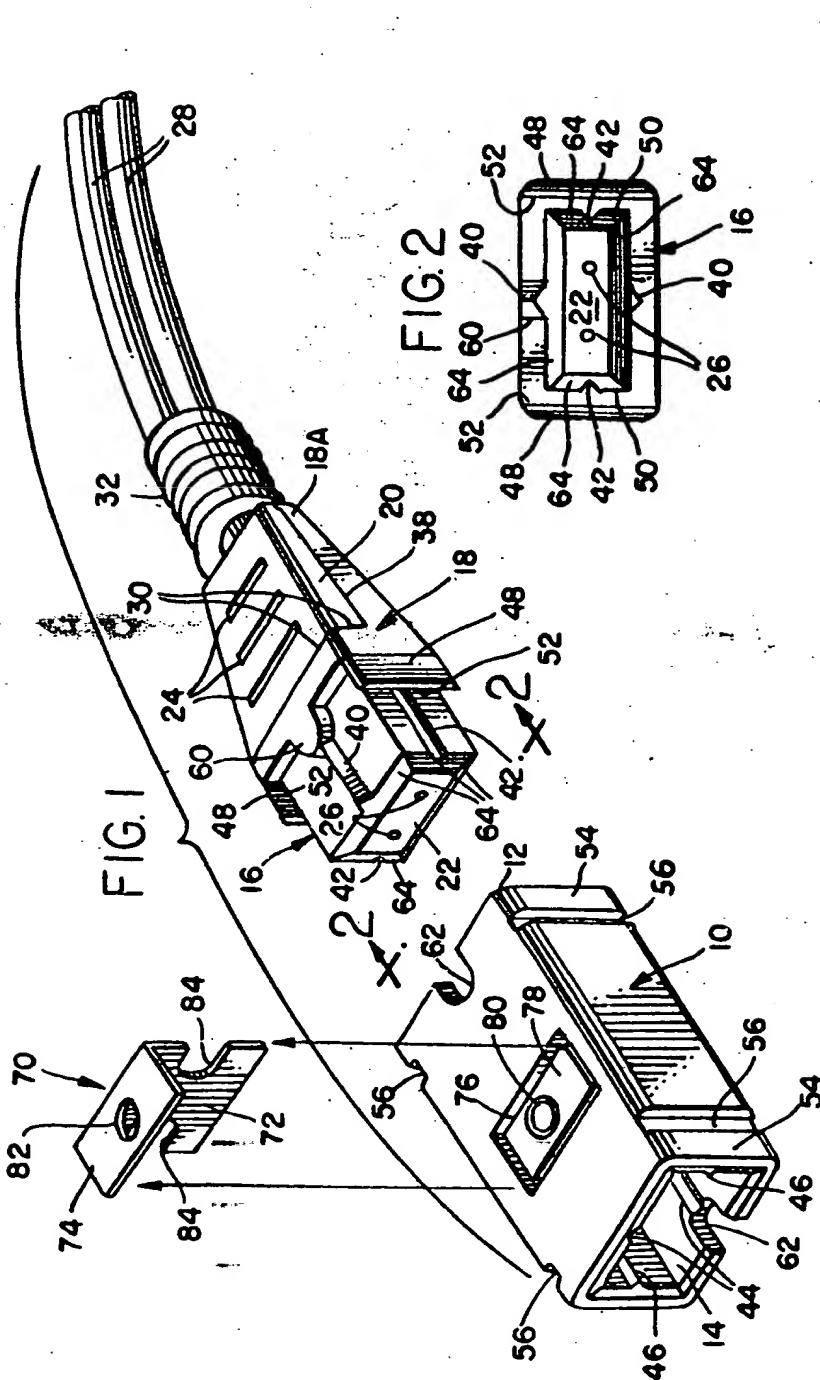


FIG. 4



3103797

Number: 3103797
 Int. Cl.³: G02B 7/26
 Anmeldetag: 4. Februar 1981
 Offenlegungstag: 17. Dezember 1981



130051/0538